



Eur pâisches  
Patentamt

Eur p an  
Patent Office

Office eur pé n  
des brevets

**Bescheinigung**

**Certificate**

**Attestation**

Die angehefteten Unterlagen stimmen mit der ursprünglich eingereichten Fassung der auf dem nächsten Blatt bezeichneten europäischen Patentanmeldung überein.

The attached documents are exact copies of the European patent application described on the following page, as originally filed.

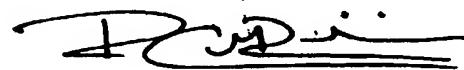
Les documents fixés à cette attestation sont conformes à la version initialement déposée de la demande de brevet européen spécifiée à la page suivante.

**Patentanmeldung Nr. Patent application No. Demande de brevet n°**

02400041.6

Der Präsident des Europäischen Patentamts;  
Im Auftrag

For the President of the European Patent Office  
Le Président de l'Office européen des brevets  
p.o.



**R C van Dijk**



Anmeldung Nr:  
Application n. : 02400041.6  
Demande no:

Anmeldetag:  
Date of filing: 09.09.02  
Date de dépôt:

Anmelder/Applicant(s)/Demandeur(s):

Maschinenfabrik Berthold Hermle  
Aktiengesellschaft  
Industriestrasse 8-12  
D-78559 Gosheim  
ALLEMAGNE

Bezeichnung der Erfindung/Title of the invention/Titre de l'invention:  
(Falls die Bezeichnung der Erfindung nicht angegeben ist, siehe Beschreibung.  
If no title is shown please refer to the description.  
Si aucun titre n'est indiqué se referer à la description.)

Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander

In Anspruch genommene Priorität(en) / Priority(ies) claimed /Priorité(s)  
revendiquée(s)  
Staat/Tag/Aktenzeichen/State/Date/File no./Pays/Date/Numéro de dépôt:

Internationale Patentklassifikation/International Patent Classification/  
Classification internationale des brevets:

B23Q1/00

Am Anmeldetag benannte Vertragstaaten/Contracting states designated at date of  
filing/Etats contractants désignés lors du dépôt:

AT BE BG CH CY CZ DE DK EE ES FI FR GB GR IE IT LI LU MC NL PT SE SK TR

5 als Spannelemente mit den bereits beschriebenen Nachteilen vorgesehen. Durch das von oben her eintauchende Schiebeelement sind Verunreinigungen durch schwerkraftbedingte Späneablagerungen und Kühlenschmierstoffe nur schwer zu verhindern und wieder zu entfernen. Verunreinigungen können sich sehr

10 leicht festsetzen und verhindern ein exaktes und planes Aufsetzen des oberen Teils auf das untere Teil. Durch die erforderlichen Federspeicher wird die gesamte Anordnung aufwendig und kostenintensiv sowie anfällig gegen Störungen und Alterung. Es sind aufwendige Abdichtmaßnahmen erforderlich. Da

15 die Kugeln nicht abgedichtet werden können, müssen alle umliegenden Bauteile in aufwendiger Weise abgedichtet werden. Auch eine Vorzentrierung ist nur in sehr ungenügender Weise vorhanden.

20 Schließlich ist aus der DE 10031103 A1 eine Festspanneinrichtung bekannt, die als Spannmechanismus eine aufwendige Spannzange aufweist. Die Abdichtung der Spannzange gegen Verschmutzungen ist sehr aufwendig und dennoch unbefriedigend.

25 Eine Aufgabe der vorliegenden Erfindung besteht darin, eine Festspanneinrichtung der eingangs genannten Gattung zu schaffen, bei der auf einfache und kostengünstige Weise ein Eindringen von Schmierstoffen und Verunreinigungen und eine Ablagerung derselben verhindert werden kann.

30 Diese Aufgabe wird einmal dadurch gelöst, dass das Spannelement einen mittleren Führungsbereich zur Linearführung in der Durchgangsbohrung besitzt, der mit einer Ringnut zur Aufnahme eines Dichtungsringes versehen ist, und dass zu beiden Seiten

35 des Führungsbereichs halbkugelartige Endbereiche angeformt sind.

40 Durch die erfindungsgemäße Formgestaltung des Spannelements kann dieses mit einem Dichtungsring versehen werden, so dass ein Eindringen von Schmierstoffen und sonstigen Verunreinigungen wirksam verhindert werden kann. Der Dichtungsring verhindert gleichzeitig ein Herausfallen des Spannelements aus seiner Führungsbohrung, sodass zusätzliche Sicherungen gegen

5 Herausfallen, beispielsweise Verstemmen, nicht erforderlich sind. Die Formgestaltung des Spannelements gewährleistet eine Linearführung, sodass die axiale Spannkraft des Schiebelements in eine axiale und eine radiale Kraftkomponente zerlegt werden kann. Die radiale Kraftkomponente übernimmt dabei die 10 Lageposition (Zentrieren und Spannen) in der horizontalen Ebene. Demgegenüber kann durch die bekannten Kugeln als Spannelemente nur gespannt, nicht dagegen positioniert bzw. zentriert werden. Durch die beiden halbkugelartigen Endbereiche werden die Spannelemente mittels zweier beabstandeter Ringkanten in der Durchgangsbohrung geführt, wodurch ein Verkanten 15 verhindert wird.

Durch die in den Unteransprüchen und Nebenansprüchen aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildungen und Verbesserungen der im Anspruch 1 angegebenen Festspanneinrichtung möglich, wobei auch alternative Maßnahmen zur Lösung der gestellten Aufgabe aufgezeigt werden.

Einer der Endbereiche des Spannelements, insbesondere der radial nach außen weisende Endbereich, besitzt eine Abplattung, die vorzugsweise im nicht gespannten Zustand im Wesentlichen mit der Außenfläche des Formelements fluchtet. Hierdurch kann die Gesamtlänge verringert und eine gute Linearführung gewährleistet werden.

30 Bevorzugt sind wenigstens drei Spannelemente über den Umfang verteilt angeordnet, wobei auch fünf oder sieben Spannelemente gute Lösungen darstellen, um das gewünschte Zentrieren und Spannen zu realisieren.

35 In vorteilhafter Weise ist das Schiebelement mit einem doppelseitig beaufschlagbaren Kolben fest oder einstückig verbunden, der in einer Zylinderbohrung im Auflageteil verschiebbar ist. Dies führt in Verbindung mit den in den Durchgangsbohrungen bewegbaren Spannelementen zu einer einfachen und kompakten Einrichtung mit einer geringen Zahl von Bauelementen, sodass man mit einer einfachen und kostengünstigen 40 und dennoch wirksamen Abdichtung gegen das Eindringen von

5 der Ausnehmung, vom Formelement und von den zentrierenden Auflageflächen bzw. Referenzflächen entfernt, sodass ein präzises Aufsetzen sichergestellt ist. Durch regelmäßige Betätigung dieses Druckstrahls beim Aufsetzen werden auch Ablagerungen wirksam verhindert. Vorzugsweise bei einer glockenartigen Ausbildung der Ausnehmung des Gegenstücks kann dieser Druckstrahl und dessen Umlenkung so optimiert werden, dass eine optimale Reinigung sichergestellt ist. Auch diese Maßnahme ist unabhängig von den Maßnahmen der Ansprüche 1 und 4 von erfinderischer Bedeutung.

15

Weiterhin hat es sich als vorteilhaft herausgestellt, eine Volumenstrom-Messeinrichtung zur Positionsüberprüfung der Druckleitung zuzuordnen, die insbesondere vor Erreichen der Spannstellung und/oder in der Spannstellung aktivierbar ist.

20 Der Volumenstrom stellt ein Maß für die Annäherung der beiden Teile aneinander dar, sodass der korrekte Sitz in der Spannstellung auf einfache Weise überprüft werden kann.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung  
25 dargestellt und in der nachfolgenden Beschreibung näher erläutert. Es zeigen:

Figur 1 eine Festspanneinrichtung in der Vertikalschnittdarstellung als Ausführungsbeispiel der Erfindung  
30 im Zustand der Annäherung des oberen Gegenstücks an das untere Auflageteil,

Figur 2 dieselbe Anordnung beim Aufsetzen des Gegenstücks auf das aus dem Formelement ausgefahrenen Schiebelement und

35 Figur 3 dieselbe Anordnung im zentrierten Spannzustand.

Die in den drei Figuren in verschiedenen Arbeitsstellungen dargestellte Festspanneinrichtung besteht im Wesentlichen aus einem unteren Auflageteil 10 und einem oberen Gegenstück 11,  
40 die miteinander verspannt werden können. Das untere Auflage teil 10 kann mit einem ersten, nicht dargestellten Teil und das Gegenstück 11 mit einem zweiten, nicht dargestellten Teil verschraubt werden, sodass diese beiden Teile mittels der

5 Formelement 15 hinaus. Bei Druckbeaufschlagung eines zweiten Fluidikanschlusses 22, der ebenfalls ein Hydraulikanschluss sein kann, bewegt sich der Kolben 20 und damit das Schiebelement 19 in die untere Spannstellung, die in Figur 3 dargestellt ist.

10

Der Kolben 20 ist mit einem Kolben-Dichtungsring 23 versehen, wobei der mittlere Bereich des Schiebelements 19 nochmals mittels eines in die Wandung des Einzugselement 14 eingelassenen Dichtungsring 24 abgedichtet ist. Ein weiterer Dichtungsring 25 dient zur Abdichtung zwischen Einzugselement 14 und Grundplatte 12.

20 Die Wandung des vorspringenden Formelements 15 besitzt drei radiale Durchgangsbohrungen 26, von denen in den Figuren nur zwei erkennbar sind. Es kann sich auch um eine größere Zahl von Durchgangsbohrungen 26 handeln, beispielsweise fünf oder sieben Durchgangsbohrungen. In den geringfügig schräg nach oben verlaufenden Durchgangsbohrungen 26 sind Spannelemente 27 verschiebbar geführt. Diese Spannelemente besitzen zwei 25 halbkugelartige Endbereiche 28, 29, die über einen mittleren Führungsbereich 30 zur Linearführung in der jeweiligen Durchgangsbohrung 26 miteinander verbunden sind. Dieser mittlere Führungsbereich 30 ist umfangsseitig mit einer Ringnut 31 zur Aufnahme eines Dichtungsring 32 versehen. Der äußere Endbereich 29 ist abgeplattet, sodass die abgeplattete Stirnseite im nicht gespannten Zustand gemäß den Figuren 1 und 2 mit der Außenfläche des Formelements 15 im Wesentlichen fluchtet.

30 Durch die beiden halbkugelartigen Endbereiche 28, 29, die unmittelbar oder nahezu unmittelbar an die Ringnut 31 angrenzen, ergeben sich zwei beabstandete Ringkanten zur Führung in den Durchgangsbohrungen 26, die ein Verkanten der Spannelemente 27 verhindern. Durch die Reibung des Dichtungsring 32 wird ein Herausfallen der Spannelemente 27 verhindert.

40 Im nicht gespannten Zustand gemäß den Figuren 1 und 2 greifen die inneren Endbereiche 28 der Spannelemente 27 in eine umfangsseitige Ringausnehmung 33 des Schiebelements 19 ein. Diese Ringausnehmung 33 besitzt eine Schrägläche 34, die

5 Zum Lösen wird der erste Fluidikanschluss 21 mit Druck be-  
aufschlagt, sodass der Kolben 20 und damit das Schiebeelement  
19 wieder nach oben bewegt werden. Dies führt zu einem sanf-  
ten Abheben der oberen Gegenstücke 11 von den unteren Aufla-  
geteilen 10, wobei gleichzeitig die Spannelemente 27 durch  
10 den verjüngten Randbereich der glockenartigen Ausnehmung 35  
wieder radial nach innen verschoben werden.

Das Schiebeelement 19 besitzt einen zentralen Ausblaskanal  
40, über den Druckluft durch die obere Mündung des Schiebe-  
15 elements 19 austreten kann. Ein an der Grundplatte 12 konzen-  
trisch zum Schiebeelement 19 fixiertes Kolbenteil 41 mit ei-  
nem zentralen Druckkanal 42 greift dabei in eine entsprechen-  
de zylindrische Ausnehmung 43 im unteren Endbereich des  
Schiebeelements 19 ein, um die Druckzuführung in jeder Stel-  
20 lung des sich vertikal bewegenden Schiebeelements 19 zu ge-  
währleisten. Eine Ringdichtung 44 am Kolbenteil 41 dient zur  
Abdichtung. Gespeist werden der zentrale Druckkanal 42 und  
der damit fluchtende Ausblaskanal 41 von einem Druckluftan-  
schluss 45.

25 Beim Absenken des Gegenstücks 11 auf das Auflageteil 10 wird  
ein Druckluftstrahl durch den Ausblaskanal 40 geleitet, der  
durch die Gestaltung der glockenartigen Ausnehmung 35 umge-  
lenkt wird und dabei die Ausnehmung 35, die obere Endfläche  
30 39, das Formelement 15, die Referenzfläche 37 und die Gegen-  
referenzfläche 38 wirksam reinigt. Da beim Spannvorgang der  
Luftspalt kontinuierlich verengt wird, nimmt die Strömungsge-  
schwindigkeit extrem zu und bewirkt somit einen optimalen  
35 Reinigungseffekt vor allem an der Referenzfläche 37 und der  
Gegenreferenzfläche 38.

Über eine nicht dargestellte Volumenstrom-Messeinrichtung  
wird das Strömungsvolumen des Ausblasstrahls gemessen. Dieser  
ist ein Maß für den ordnungsgemäßen Passsitz. Je größer der  
40 Passungsspalt zwischen Referenzfläche 37 und Gegenreferenz-  
fläche 38, desto mehr Luftvolumen strömt aus. Es wird dabei  
insbesondere im gespannten Zustand ein pneumatischer Druck an  
den Druckluftanschluss 45 angelegt und das Volumen des aus-

Patentansprüche

10 1. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren Auflageteil (10), das ein vorspringendes Formelement (15) besitzt, einem am zweiten Teil befestigbaren Gegenstück (11),  
15 das eine Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) aufweist, und mit einem im vorspringenden Formelement (15) verschiebbaren Schiebeelement (19), das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) bewegbares Spannlement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebelements (19) das Spannlement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hintergreift, dadurch gekennzeichnet, dass das Spannlement (27) einen mittleren Führungsbereich (30) zur Linearführung in der Durchgangsbohrung (26) besitzt, der mit einer Ringnut (31) zur Aufnahme eines Dichtungsrings (32) versehen ist, und dass zu beiden Seiten des Führungsbereichs (30) halbkugelartige Endbereiche (28, 29) angeformt sind.

20 2. Festspanneinrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, dass einer der Endbereiche (29) eine Abplattung besitzt, die vorzugsweise im nicht gespannten Zustand im Wesentlichen mit der Außenfläche des Formelements (15) fluchtet.

25 3. Festspanneinrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, dass wenigstens drei Spannlemente (27) über den Umfang verteilt angeordnet sind.

30 4. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren

5

8. Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander, insbesondere zum Fixieren einer Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch, mit einem am ersten Teil befestigbaren Auflageteil (10), das ein vorspringendes Formelement (15) besitzt, einem am zweiten Teil befestigbaren Gegenstück (11), das eine Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) aufweist, und mit einem im vorspringenden Formelement (15) verschiebbaren Schiebeelement (19), das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) bewegbares Spannlement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebeelements (19) das Spannlement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hingreift, insbesondere nach einem der vorhergehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, dass das Formelement (15) und/oder das Schiebeelement (19) wenigstens eine fluidische Druckleitung (40) enthält, deren wenigstens eine Ausblasmündung gegen die Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) gerichtet ist.

9. Festspanneinrichtung nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, dass die Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) eine glockenartige, den Luftstrom umlenkende und auch eine Reinigung des Formelements bewirkende Innenkontur besitzt.

10. Festspanneinrichtung nach Anspruch 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, dass eine Volumenstrom-Messeinrichtung zur Positionsüberprüfung der Druckleitung (40) zugeordnet ist, die insbesondere vor Erreichen der Spannstellung und/oder in der Spannstellung aktivierbar ist.

### Zusammenfassung

Es wird eine Festspanneinrichtung zum Festspannen zweier Teile aneinander vorgeschlagen, insbesondere zum Fixieren einer 10 Werkstückpalette auf einem Werkstücktisch. Ein mit einem vorspringenden Formelement (15) versehenes Auflageteil wird am ersten Teil und ein mit einer Ausnehmung (35) zur Aufnahme des Formelements (15) versehenes Gegenstück (11) am zweiten Teil befestigt. Im vorspringenden Formelement (15) ist ein 15 Schiebeelement (19) verschiebbar gelagert, das wenigstens eine umfangsseitige Ausnehmung (33) besitzt, in die wenigstens ein in einer Durchgangsbohrung (26) des Formelements (15) bewegbares Spannelement (27) im nicht gespannten Zustand eingreift, wobei durch Verschiebung des Schiebelements (19) das Spannelement (27) nach außen in die Spannstellung gedrückt 20 wird, in der es in der Ausnehmung (35) des Gegenstücks (11) dieses hintergreift. Das Spannelement (27) besitzt einen mittleren Führungsbereich (30) zur Linearführung in der Durchgangsbohrung (26), der mit einer Ringnut (31) zur Aufnahme eines Dichtungsringes (32) versehen ist, wobei zu beiden 25 Seiten des Führungsbereichs (30) halbkugelartige Endbereiche (28, 29) angeformt sind. Dieses Spannelement gewährleistet zum einen eine sichere Abdichtung und hindert zum anderen das Herausfallen des Spannelements (27). Gleichzeitig wird eine 30 Zentrier- und Spannfunktion erzielt.

(Figur 1)

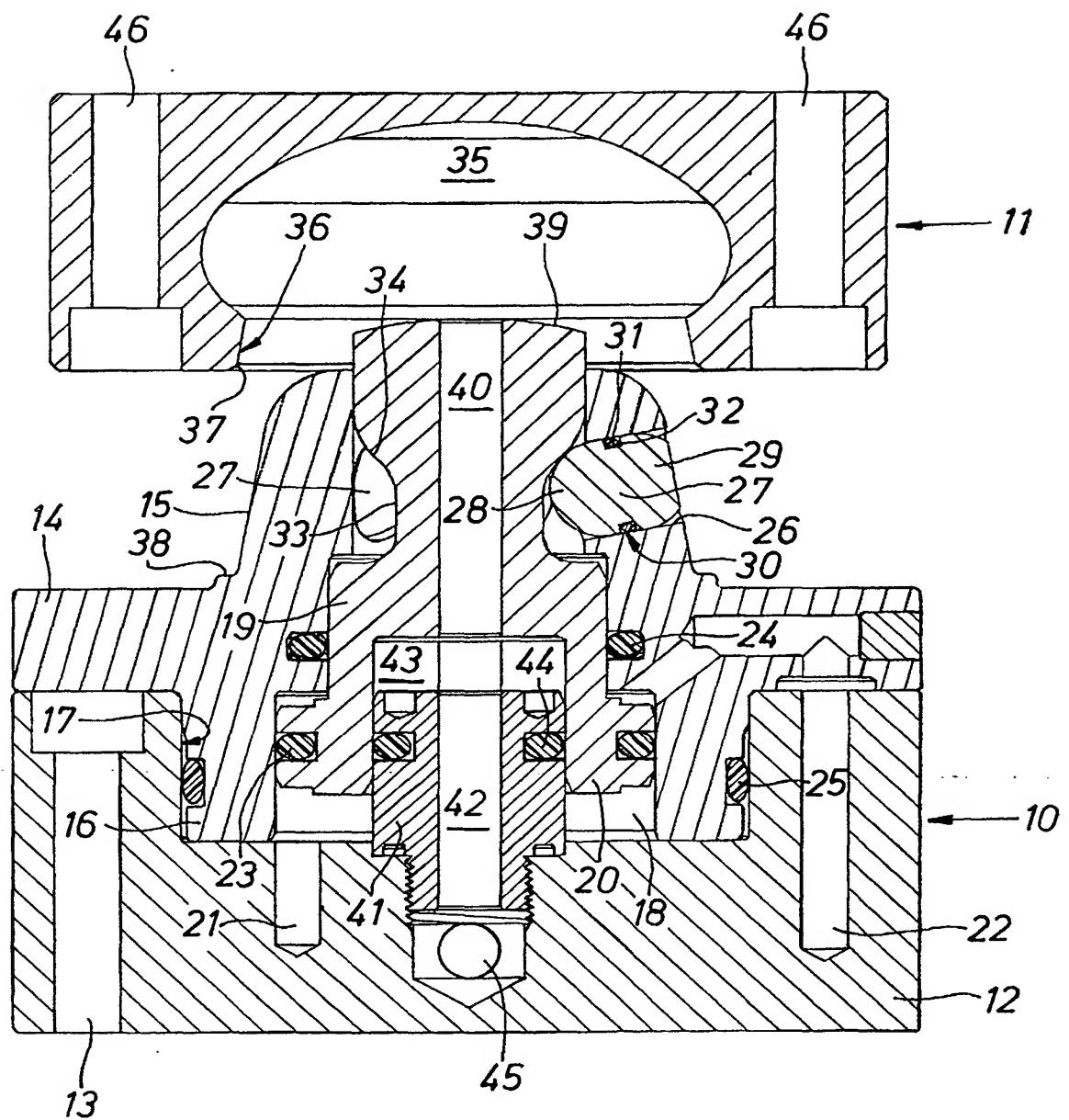


Fig. 1

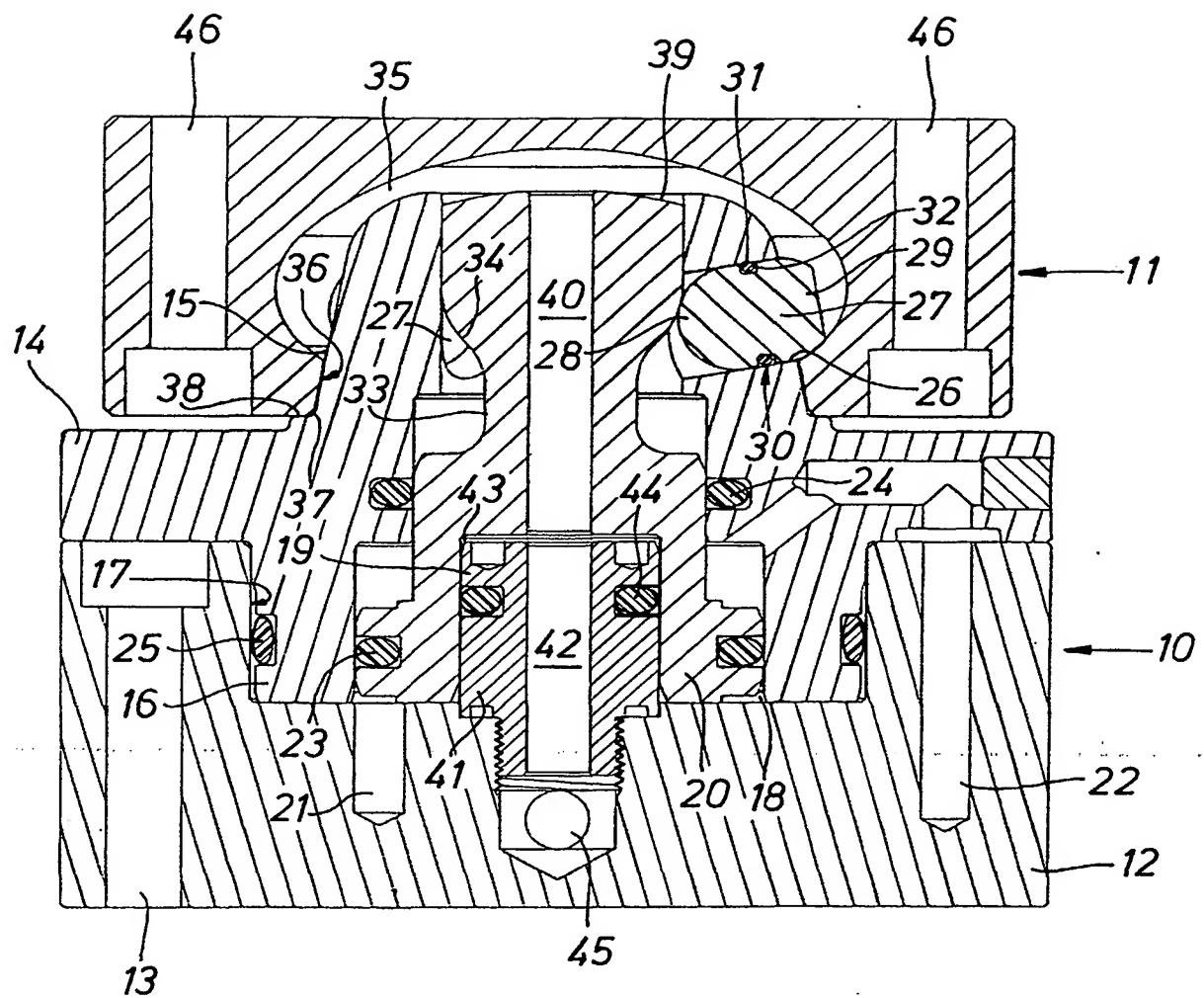


Fig. 3